

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-086752

(43)Date of publication of application : 26.03.2002

(51)Int.Cl.

B41J 2/175

B41J 2/045

B41J 2/055

(21)Application number : 2000-275963

(71)Applicant : SEIKO EPSON CORP.

(22)Date of filing : 12.09.2000

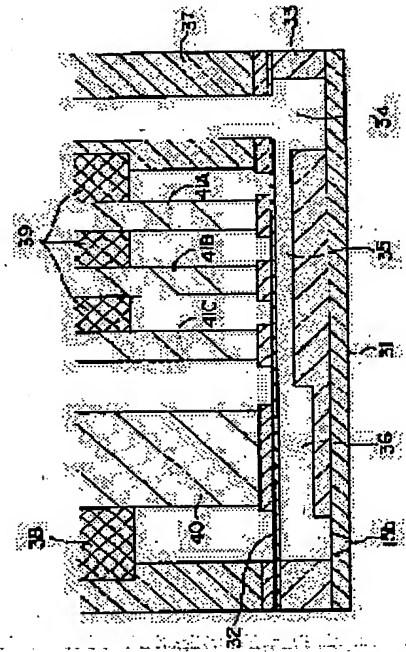
(72)Inventor : KOMATSU KATSUHIRO

(54) INK-JET RECORDING APPARATUS

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an ink-jet recording apparatus which can suppress wasting ink, and at the same time, can obtain a high cleaning effect.

SOLUTION: Ink chambers 34, ink supply ports 35 and pressure generation chambers 36 are formed between a nozzle plate 31 and a diaphragm 32 in a recording head. Actuators 41A-41C for pumping are set adjacent to an actuator 40 for printing for discharging ink drops from nozzle openings 15b. Ink is selectively discharged from the ink supply ports 35 by the action of the actuators for pumping. When a failure state in discharging ink drops from the nozzle opening is detected by, e.g. an optical means, the actuator for pumping corresponding to the nozzle in the discharge failure state is driven, so that the nozzle in the ink discharge failure state can be recovered.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

*** NOTICES ***

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.**** shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] It is the ink jet type recording device equipped with the recording head with which it is loaded crosswise [of a record form] on the carriage by which a both-way drive is carried out and which carries out the regurgitation of the ink droplet from a nozzle orifice in response to supply of the ink from an ink cartridge. A pump means to have the function which is arranged in a part of ink passage from said ink cartridge to the nozzle orifice of a recording head, and extrudes the ink in said ink passage in the direction of a nozzle orifice. A discharge-condition monitor means to supervise the discharge condition of the ink droplet breathed out from each nozzle orifice in said recording head possesses. When the poor regurgitation condition of the ink droplet from the nozzle orifice in a recording head is detected with said discharge-condition monitor means The ink jet type recording device constituted so that said pump means corresponding to the nozzle orifice of the regurgitation poor condition concerned could be made to be able to drive and ink could be made to discharge from a nozzle orifice.

[Claim 2] Said discharge-condition monitor means is the ink jet type recording device according to claim 1 constituted so that it may be in the condition that predetermined carried out the include-angle inclination to the straight line to which said optical axis connects the nozzle train of a recording head while the optical axis from said light emitting device to [consists of a light emitting device and a photo detector, and] a photo detector had been arranged so that it may cross near [which is carried and moved to carriage] the nozzle forming face of said recording head.

[Claim 3] The ink jet type recording device according to claim 2 said whose light emitting device is a laser luminescence semiconductor device and said whose photo detector is a photodiode.

[Claim 4] Said pump means is an ink jet type recording device according to claim 1 which it comes to arrange according to an individual in the ink passage which results in each nozzle orifice of a recording head, respectively.

[Claim 5] The ink jet type recording device according to claim 4 which the actuator for pumps which carries out the sequential variation rate of some diaphragms driven with the actuator for printing to said pump means toward the direction of a nozzle orifice comes to provide.

[Claim 6] The ink jet type recording device according to claim 5 which said actuator for pumps was constituted by at least three actuators driven independently, and was constituted so that the three actuators concerned might shift a phase and a sequential drive might be carried out.

[Claim 7] The ink jet type recording device according to claim 5 or 6 with which said actuator for printing and the actuator for pumps were constituted by the piezoelectric device, respectively.

[Translation done.]

*** NOTICES ***

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.**** shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] It is loaded with this invention crosswise [of a record form] on the carriage by which a both-way drive is carried out, and when performing cleaning actuation which recovers the ink regurgitation

function of said recording head especially about the recording device possessing the ink jet type recording head which carries out the regurgitation of the ink droplet from a nozzle orifice, it relates to the ink jet type recording device which can hold down waste of ink.

[0002]

[Description of the Prior Art] The recording head carried in the ink jet type recording device has further the problem of causing poor printing by mixing of air bubbles etc., by the rise of the ink viscosity resulting from evaporation of the ink solvent from a nozzle orifice, and solidification of ink on the relation which prints by making a record form breathe out the ink pressurized for example, at the pressure generating room as an ink droplet from a nozzle orifice. For this reason, the ink jet type recording device is equipped with the capping means for closing the nozzle forming face of a recording head at the condition of a power source of operation of not supplying, or the time of non-printed.

[0003] When blinding arises in a nozzle orifice, said capping means not only functions as a lid which prevents desiccation of the ink of a nozzle orifice described above in the relaxation time of printing, but is made as [attain / the cleaning function which closes a nozzle forming face, is made to carry out suction discharge of the ink from a nozzle orifice with the negative pressure from a suction pump, and cancels the blinding by ink solidification of a nozzle orifice and the poor ink regurgitation by cellular mixing into ink passage].

[0004]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] By the way, the cleaning actuation made in the conventional recording device closes a nozzle forming face with a capping means, as described above, and actuation of carrying out suction discharge of the ink from each nozzle orifice, respectively is made by making negative pressure impress from a suction pump. For this reason, in cleaning actuation, ink is uniformly discharged from all nozzle orifices.

[0005] Therefore, since the ink of a considerable amount is discharged at every cleaning actuation, it has the problem that the life of an ink cartridge is short and the burden of a running cost becomes large. Moreover, since it is made from all the nozzle orifices in the nozzle forming face of a recording head as [give / to all nozzle orifices / with one capping means / negative pressure], the suction rate of flow of the ink from the defect nozzle in the condition that the negative pressure at the time of suction distributed, for this reason ink thickened or solidified will fall extremely.

[0006] Moreover, in these days, the phenomenon which many nozzle-ization is attained, therefore was described above will produce a recording head notably increasingly, and the need of raising the capacity of a suction pump according to this occurs. However, when raising the suction capacity of a pump, the need a pump is not only enlarged, but that the drive motor for driving this prepares a large-sized thing inevitably occurs, and it becomes very difficult to realize said request in this kind that is going to attain miniaturization and lightweight-ization more of recording device.

[0007] This invention tends to solve a technical technical problem which was described above, and it aims at offering the ink jet type recording device which can attain miniaturization and lightweight-ization more while reducing a running cost by developing the life of an ink cartridge.

[0008]

[Means for Solving the Problem] The ink jet type recording device concerning this invention accomplished in order to solve the above mentioned technical problem It is the ink jet type recording device equipped with the recording head with which it is loaded crosswise [of a record form] on the carriage by which a both-way drive is carried out and which carries out the regurgitation of the ink droplet from a nozzle orifice in response to supply of the ink from an ink cartridge. A pump means to have the function which is arranged in a part of ink passage from said ink cartridge to the nozzle orifice of a recording head, and extrudes the ink in said ink passage in the direction of a nozzle orifice. A discharge-condition monitor means to supervise the discharge condition of the ink droplet breathed out from each nozzle orifice in said recording head possesses. When the poor regurgitation condition of the ink droplet from the nozzle orifice in a recording head is detected with said discharge-condition monitor means, said pump means corresponding to the nozzle orifice of the regurgitation poor condition concerned is made to drive, and it is constituted so that ink can be made to discharge from a nozzle orifice.

[0009] In this case, said discharge-condition monitor means is constituted so that said optical axis may be in the condition that predetermined carried out the include-angle inclination to the straight line which connects the nozzle train of a recording head, while the optical axis from said light emitting device to [consists of a light emitting device and a photo detector preferably, and] a photo detector is arranged so that it may cross near [which is carried and moved to carriage] the nozzle forming face of said recording head. And a laser luminescence semiconductor device can be used as said light emitting device, and a photodiode can be suitably used as said photo detector.

[0010] On the other hand, said said pump means is considered as the configuration arranged according to an individual in the ink passage which results in each nozzle orifice of a recording head preferably, respectively. In this case, the actuator for pumps which carries out the sequential variation rate of some diaphragms preferably driven with the actuator for printing to said pump means toward the direction of a nozzle orifice possesses.

[0011] And said actuator for pumps is preferably constituted by at least three actuators driven independently, and it is constituted so that the three actuators concerned may shift a phase and a sequential drive may be carried out. In addition, said actuator for printing and the actuator for pumps are preferably constituted by the piezoelectric device, respectively.

[0012] According to the ink jet type recording device constituted as mentioned above, the discharge condition of the ink droplet breathed out from each nozzle orifice in a recording head by the discharge-condition monitor means is supervised. And when the poor regurgitation condition of an ink droplet is detected with this discharge-condition monitor means, it acts so that a pump means to have the function which extrudes the ink in said ink passage in the direction of a nozzle orifice may be made to drive.

[0013] Therefore, ink is discharged from the nozzle orifice which lapsed into the poor regurgitation condition of an ink droplet, and, thereby, the condition of the poor ink regurgitation in the nozzle concerned can be recovered. Moreover, since actuation of making ink discharging alternatively is made, waste of the ink by cleaning actuation can be minimized and it becomes possible to prolong the life of an ink cartridge from the nozzle which became the poor ink regurgitation.

[0014]

[Embodiment of the Invention] Hereafter, the ink jet type recording device concerning this invention is explained based on the gestalt of operation shown in drawing. Drawing 1 shows the typical configuration of the body of a recording device with which this invention was applied by the perspective view. In drawing 1, a sign 1 is carriage, and through the timing belt 3 driven by the carriage motor 2, this carriage 1 is constituted so that it may show around at the guide member 4 and both-way migration may be carried out at the shaft orientations of a platen 5. It is loaded with the black ink cartridge 7 and the color ink cartridge 8 for the ink jet type recording head mentioned later being carried in the field which counters the record form 6 in this carriage 1, and supplying ink to said recording head in that upper part removable.

[0015] The sign 9 in drawing is a capping means arranged in the non-printing area (home position), and when the recording head which was carried in carriage 1 and which is mentioned later moves right above, this capping means 9 is constituted so that the nozzle forming face of a recording head can be closed. And under the capping means 9, the suction pump 10 as a negative pressure generating means for giving negative pressure to the building envelope of the capping means 9 is arranged.

[0016] Said capping means 9 functions as a lid which prevents desiccation of the nozzle orifice of the recording head in the idle period of a recording device, and also functions as an ink receptacle at the time of the Flushing actuation to which a driving signal without the relation to printing in a recording head is impressed, and air ejection of the ink droplet is carried out, and makes the function receive the ink alternatively discharged from a nozzle orifice at the time of the cleaning actuation mentioned further later serve a double purpose.

[0017] And it is arranged at the printing area side which adjoins the capping means 9 so that the attitude of the wiping member 11 which consists of elastic materials, such as rubber, may be horizontally attained to the migration locus of the recording head carried in carriage 1. And in case carriage 1 carries out both-way migration at the capping means 9 side, the wiping member 11 marches out on the moving trucking of a recording head if needed, and it ***** to the nozzle forming face of a recording head, and it is constituted so that a nozzle forming face can be cleaned.

[0018] Drawing 2 and drawing 3 show typically the configuration of the discharge-condition monitor means carried in the recording device shown in drawing 1. In addition, drawing 2 shows the arrangement relation of a discharge-condition monitor means by the plan, and drawing 3 shows the basic configuration of this monitor means. This discharge-condition monitor means 21 is arranged near the home position the capping means 9 has been arranged as shown in drawing 2. And it has the function which supervises optically the discharge condition of the ink droplet breathed out from each nozzle orifice in the recording head which was carried in carriage 1, and which is mentioned later.

[0019] As shown in drawing 3, the discharge-condition monitor means 21 consists of a light emitting device 22 and a photo detector 23 fundamentally, and the laser luminescence semiconductor device is used as this light emitting device 22, and the photodiode is used as a photo detector 23. It is condensed through a lens 24, and the laser beam by which outgoing radiation is carried out from the laser luminescence semiconductor device 22 as said light emitting device is constituted so that incidence of the optical axis 26 which minded the pinhole plate 25

further may be carried out to the photodiode 22 as a photo detector.

[0020] And the optical axis 26 from said laser luminescence semiconductor device 22 to the photodiode 22 as a photo detector is constituted so that it may cross near [which is carried and moved to carriage 1] the nozzle forming face of a recording head 15, and in the location which crosses near the nozzle forming face of a recording head 15, it is constituted so that a focus with said lens 24 may be connected.

[0021] Drawing 4 explains the operation which supervises the discharge condition of the ink droplet breathed out from each nozzle orifice made by the discharge-condition monitor means 21 of a configuration of having described above. As shown in drawing 4, the optical axis 26 by which outgoing radiation is carried out from the laser luminescence semiconductor device 22 is constituted so that it may be in the condition of having inclined with the predetermined include angle (theta) to straight-line 15a which connects the nozzle train of a recording head 15. This include angle (theta) is made as [lap / the arrangement location of each nozzle orifice 15b / on an optical axis 26], therefore an optical axis 26 is made for it by migration in the direction of an arrow head of a recording head 15 as [scan / each nozzle orifice 15b part / one by one / relatively].

[0022] When the nozzle orifice which followed, for example, was shown by the black dot has lapsed into the condition in which the regurgitation of an ink droplet is impossible, said optical axis 26 reaches a photodiode 22, without being covered by the ink droplet. It is detected that the nozzle orifice shown by the black dot has lapsed into the poor regurgitation condition of an ink droplet by this.

[0023] Drawing 5 is driven based on the detection output detected by the above mentioned discharge-condition monitor means 21, and the configuration of the recording head equipped with a pump means to have the function which extrudes the ink in ink passage in the direction of a nozzle orifice is shown. In addition, the configuration shown in drawing 5 shows the configuration of ink passage and a pressure generating room part to the Lord who results in one nozzle orifice with the sectional view.

[0024] The sign 31 shows the nozzle plate in which nozzle orifice 15b was formed, between this nozzle plate 31 and diaphragm 32, the passage substrate 33 is pinched and the substrate unit is constituted. It considers as the configuration by which the space section was formed in said passage substrate 33 so that the ink room 34, the ink feed hopper 35, and the pressure generating room 36 might be formed between said nozzle plates 31 and diaphragms 32, respectively. And said substrate unit is attached in the end face of the head case 37.

[0025] On the other hand, the fixed substrates 38 and 39 are attached in the building envelope of said head case 37. The actuator 40 for printing by the piezoelectric device is attached in one fixed substrate 38. Moreover, three actuators 41A, 41B, and 41C constituted by the piezoelectric device for making the fixed substrate 39 of another side generate a pump action in the ink feed hopper 35 are attached. PZT of for example, the longitudinal-oscillation transversal effect is used, when the piezoelectric device concerned charges, it contracts to said actuator 40 for printing, and the actuators 41A, 41B, and 41C for pumps, and it acts on them so that it may elongate, if it discharges.

[0026] And as shown in drawing 5, it is combined with the top face of the diaphragm 32 which constitutes the pressure generating room 36, and PZT which constitutes the actuator 40 for printing is constituted so that a diaphragm 32 may be driven to drawing Nakagami down. Therefore, by the drive of the actuator 40 for printing, a pressure joins the pressure generating room 36 intermittently, and this acts so that an ink droplet may be breathed out from nozzle orifice 15b formed in the nozzle plate 31.

[0027] Moreover, it is combined with the top face of the diaphragm 32 which constitutes the ink feed hopper 35 by the juxtaposition condition, and PZT which constitutes the actuators 41A, 41B, and 41C for pumps is constituted so that the sequential variation rate of the diaphragm 32 may be carried out toward the direction of a nozzle orifice. That is, a phase is shifted, a sequential drive is carried out, and thereby, each actuators 41A, 41B, and 41C act so that ink may be transported toward the pressure generating room 36 from the ink room 34. Therefore, it acts so that ink may be discharged from nozzle orifice 15b formed in the nozzle plate 31.

[0028] In the above configuration, when the poor regurgitation condition of the ink droplet from the nozzle orifice in a recording head is detected with a discharge-condition monitor means 21 to supervise the discharge condition of an ink droplet, carriage 1 is transported to a home position. And the sequential drive of the actuators 41A, 41B, and 41C for pumps corresponding to the nozzle orifice by which the ink droplet lapsed into the poor regurgitation condition is carried out. Consequently, ink is discharged from the nozzle orifice concerned and it becomes possible to recover the poor regurgitation condition of ink.

[0029]

[Effect of the Invention] The nozzle orifice which lapsed into the poor regurgitation condition of ink since it constituted so that said pump means corresponding to the nozzle orifice of the regurgitation poor condition concerned could be made to be able to drive and ink could be made to discharge from a nozzle orifice when the

poor regurgitation condition of the ink droplet from a nozzle orifice was detected with a discharge-condition monitor means according to the ink jet type recording device applied to this invention at the above explanation so that clearly can be recovered effectively. Therefore, waste of ink can be controlled and it can contribute to making the burden of a running cost mitigate.

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
 2. **** shows the word which can not be translated.
 3. In the drawings, any words are not translated.
-

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is the perspective view having shown the typical configuration of the body of a recording device with which this invention was applied.

[Drawing 2] It is the plan having shown the arrangement configuration of the discharge-condition monitor means carried in the recording device shown in drawing 1.

[Drawing 3] It is the mimetic diagram having shown the basic configuration of this monitor means.

[Drawing 4] It is a mimetic diagram explaining a monitor operation of the discharge condition of the ink droplet breathed out from each nozzle orifice made by the discharge-condition monitor means.

[Drawing 5] It is the sectional view having shown the configuration of the recording head equipped with the function in which ink is discharged based on the detection output by the discharge-condition monitor means.

[Description of Notations]

- 1 Carriage
 - 2 Carriage Motor
 - 3 Timing Belt
 - 4 Guide Member
 - 5 Platen
 - 6 Record Form
 - 7 Black Ink Cartridge
 - 8 Color Ink Cartridge
 - 9 Capping Means
 - 10 Suction Pump
 - 11 Wiping Member
 - 15 Recording Head
 - 15b Nozzle orifice
 - 21 Discharge-Condition Monitor Means
 - 22 Light Emitting Device
 - 23 Photo Detector
 - 26 Optical Axis
 - 31 Nozzle Plate
 - 32 Diaphragm
 - 34 Ink Room
 - 35 Ink Feed Hopper
 - 36 Pressure Generating Room
 - 40 Actuator for Printing
 - 41A-41C Actuator for pumps
-

[Translation done.]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2002-86752
(P2002-86752A)

(43) 公開日 平成14年3月26日 (2002.3.26)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F-I	テームコード (参考)
B 4 1 J	2/175	B 4 1 J	3/04
	2/045		1 0 2 Z
	2/055		2 C 0 5 6
			1 0 3 A
			2 C 0 5 7

審査請求 未請求 請求項の数 7 OL (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願2000-275963 (P2000-275963)

(22) 出願日 平成12年9月12日 (2000.9.12)

(71) 出願人 000002369

セイコーエプソン株式会社
東京都新宿区西新宿2丁目4番1号

(72) 発明者 小松 克弘

長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内

(74) 代理人 100101878

弁理士 木下 茂

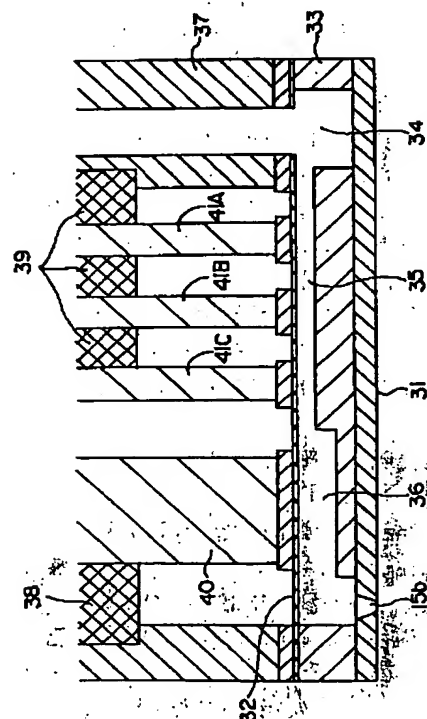
Fターム (参考) 2C056 EA14 EA25 EB40 EC24 EC54
FA04 FA10 HA05 JA13 JB04
JC20 JC23 KC22 KD06
2C057 AF75 AG15 AL14 AM33 AN01
AR18 BA03 BA14

(54) 【発明の名称】 インクジェット式記録装置

(57) 【要約】

【課題】 インクの浪費を抑制すると共に、高いクリーニング効果を得ることができるインクジェット式記録装置を提供すること。

【解決手段】 記録ヘッド内におけるノズルプレート31と振動板32との間には、インク室34、インク供給口35および圧力発生室36がそれぞれ形成されている。ノズル開口15bよりインク滴を吐出させるための印字用アクチュエータ40に隣接させて、ポンプ用アクチュエータ41A～41Cが配置されており、このポンプ用アクチュエータの作動によりインク供給口35より選択的にインクが排出されるように構成されている。したがって、例えば光学手段によりノズル開口からのインク滴の吐出不良状態を検知した場合、吐出不良状態のノズルに対応するポンプ用アクチュエータを駆動させることにより、インク吐出不良状態のノズルを回復させることができる。



(2)

【特許請求の範囲】

【請求項1】 記録用紙の幅方向に往復駆動されるキャリッジ上に装填され、インクカートリッジからのインクの供給を受けてノズル開口からインク滴を吐出する記録ヘッドを備えたインクジェット式記録装置であって、前記インクカートリッジから記録ヘッドのノズル開口に至るインク流路の一部に配置されて、前記インク流路におけるインクをノズル開口方向に押し出す機能を有するポンプ手段と、前記記録ヘッドにおける各ノズル開口から吐出されるインク滴の吐出状態を監視する吐出状態監視手段とが具備され、前記吐出状態監視手段により記録ヘッドにおけるノズル開口からのインク滴の吐出不良状態を検知した場合に、当該吐出不良状態のノズル開口に対応する前記ポンプ手段を駆動させてノズル開口からインクを排出させることができるように構成したインクジェット式記録装置。

【請求項2】 前記吐出状態監視手段は、発光素子と受光素子から構成され、前記発光素子から受光素子に至る光軸が、キャリッジに搭載されて移動される前記記録ヘッドのノズル形成面の近傍を横断するように配置されると共に、前記光軸が記録ヘッドのノズル列を結ぶ直線に対して所定の角度傾斜した状態となるように構成された請求項1に記載のインクジェット式記録装置。

【請求項3】 前記発光素子がレーザ発光半導体素子であり、前記受光素子がフォトダイオードである請求項2に記載のインクジェット式記録装置。

【請求項4】 前記ポンプ手段は、記録ヘッドの各ノズル開口に至るインク流路に、それぞれ個別に配置される請求項1に記載のインクジェット式記録装置。

【請求項5】 前記ポンプ手段には、印字用アクチュエータにより駆動される振動板の一部を、ノズル開口方向に向かって順次変位させるポンプ用アクチュエータが具備されてなる請求項4に記載のインクジェット式記録装置。

【請求項6】 前記ポンプ用アクチュエータが、独立して駆動される少なくとも3つのアクチュエータにより構成され、当該3つのアクチュエータが位相をずらして順次駆動されるように構成された請求項5に記載のインクジェット式記録装置。

【請求項7】 前記印字用アクチュエータおよびポンプ用アクチュエータが、それぞれ圧電素子により構成された請求項5または請求項6に記載のインクジェット式記録装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、記録用紙の幅方向に往復駆動されるキャリッジ上に装填され、ノズル開口からインク滴を吐出するインクジェット式記録ヘッドを具備した記録装置に関し、特に前記記録ヘッドのインク吐出機能を回復させるクリーニング動作を実行する場合において、インクの浪費を抑えることが可能なインクジ

ェット式記録装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 インクジェット式記録装置に搭載された記録ヘッドは、例えば圧力発生室で加圧したインクをノズル開口からインク滴として記録用紙に吐出させて印刷を行う関係上、ノズル開口からのインク溶媒の蒸発に起因するインク粘度の上昇や、インクの固化により、さらには気泡の混入などにより、印刷不良を起こすという問題を抱えている。このために、インクジェット式記録装置には、動作電源の未投入状態または非印刷時において、記録ヘッドのノズル形成面を封止するためのキャッピング手段が備えられている。

【0003】 前記キャッピング手段は、印刷の休止時において前記したノズル開口のインクの乾燥を防止する蓋体として機能するだけでなく、ノズル開口に目詰まりが生じた場合には、ノズル形成面を封止し吸引ポンプからの負圧によりノズル開口からインクを吸引排出させてノズル開口のインク固化による目詰まりや、インク流路内への気泡混入によるインク吐出不良を解消するクリーニング機能を達成できるようにもなされている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 ところで、従来の記録装置においてなされるクリーニング操作は、前記したようにキャッピング手段によってノズル形成面を封止し、吸引ポンプから負圧を印加させることによって各ノズル開口からそれぞれインクを吸引排出させる操作がなされる。このために、クリーニング操作にあたっては、全てのノズル開口から一様にインクが排出される。

【0005】 したがって、クリーニング操作の度に相当量のインクが排出されるために、インクカートリッジの寿命が短く、ランニングコストの負担が大きくなるという問題を抱えている。また、記録ヘッドのノズル形成面における全てのノズル開口から、1つのキャッピング手段により全てのノズル開口に対して負圧を与えるようになされるため、吸引時の負圧が分散し、このためにインクが増粘または固化した状態の不良ノズルからのインクの吸引流速は、極端に低下することになる。

【0006】 また、昨今においては、記録ヘッドは多ノズル化が図られており、したがって前記した現象が益々顕著に生ずることとなり、これに応じて吸引ポンプの能力を向上させる必要性が発生する。しかしながら、ポンプの吸引能力を向上させた場合には、ポンプが大型化するだけでなく、これを駆動するための駆動モータも必然的に大型のものを用意する必要が発生し、より小型化および軽量化を図ろうとするこの種の記録装置における前記要請を実現することはきわめて困難になる。

【0007】 本発明は、前記したような技術的課題を解決しようとするものであり、インクカートリッジの寿命を伸ばすことでランニングコストを低減させると共に、より小型化および軽量化を図ることができるインクジェ

(3)

ット式記録装置を提供することを目的とするものである。

【0008】

【課題を解決するための手段】前記した課題を解決するために成された本発明にかかるインクジェット式記録装置は、記録用紙の幅方向に往復駆動されるキャリッジ上に装填され、インクカートリッジからのインクの供給を受けてノズル開口からインク滴を吐出する記録ヘッドを備えたインクジェット式記録装置であって、前記インクカートリッジから記録ヘッドのノズル開口に至るインク流路の一部に配置されて、前記インク流路におけるインクをノズル開口方向に押し出す機能を有するポンプ手段と、前記記録ヘッドにおける各ノズル開口から吐出されるインク滴の吐出状態を監視する吐出状態監視手段とが具備され、前記吐出状態監視手段により記録ヘッドにおけるノズル開口からのインク滴の吐出不良状態を検知した場合に、当該吐出不良状態のノズル開口に対応する前記ポンプ手段を駆動させてノズル開口からインクを排出させることができるように構成される。

【0009】この場合、前記吐出状態監視手段は、好ましくは発光素子と受光素子から構成され、前記発光素子から受光素子に至る光軸が、キャリッジに搭載されて移動される前記記録ヘッドのノズル形成面の近傍を横断するように配置されると共に、前記光軸が記録ヘッドのノズル列を結ぶ直線に対して所定の角度傾斜した状態となるように構成される。そして、前記発光素子としてレーザ発光半導体素子を、また、前記受光素子としてフォトダイオードを好適に用いることができる。

【0010】一方、前記前記ポンプ手段は、好ましくは記録ヘッドの各ノズル開口に至るインク流路に、それぞれ個別に配置された構成とされる。この場合、前記ポンプ手段には、好ましくは印字用アクチュエータにより駆動される振動板の一部を、ノズル開口方向に向かって順次変位させるポンプ用アクチュエータが具備される。

【0011】そして、好ましくは前記ポンプ用アクチュエータが、独立して駆動される少なくとも3つのアクチュエータにより構成され、当該3つのアクチュエータが位相をずらして順次駆動されるように構成される。加えて、好ましくは前記印字用アクチュエータおよびポンプ用アクチュエータは、それぞれ圧電素子により構成される。

【0012】以上のように構成されたインクジェット式記録装置によると、吐出状態監視手段によって記録ヘッドにおける各ノズル開口から吐出されるインク滴の吐出状態が監視される。そして、この吐出状態監視手段によりインク滴の吐出不良状態を検知した場合には、前記インク流路におけるインクをノズル開口方向に押し出す機能を有するポンプ手段を駆動させるように作用する。

【0013】したがって、インク滴の吐出不良状態に陥ったノズル開口よりインクが排出され、これにより、当該ノズルにおけるインク吐出不良の状態を回復させるこ

4

とができる。また、インク吐出不良となったノズルより、選択的にインクを排出させる操作がなされるため、クリーニング操作によるインクの浪費を最小限にとどめることができ、インクカートリッジの寿命を延ばすことが可能となる。

【0014】

【発明の実施の形態】以下、本発明にかかるインクジェット式記録装置について、図に示す実施の形態に基づいて説明する。図1は本発明が適用された記録装置本体の代表的な構成を斜視図によって示したものである。図1において符号1はキャリッジであり、このキャリッジ1はキャリッジモータ2により駆動されるタイミングベルト3を介し、ガイド部材4に案内されてプラテン5の軸方向に往復移動されるように構成されている。このキャリッジ1における記録用紙6に対向する面には、後述するインクジェット式記録ヘッドが搭載され、またその上部には前記記録ヘッドにインクを供給するためのブラックインクカートリッジ7、およびカラーインクカートリッジ8が着脱可能に装填されている。

【0015】図中符号9は、非印字領域（ホームポジション）に配置されたキャッピング手段であって、このキャッピング手段9は、キャリッジ1に搭載された後述する記録ヘッドが直上に移動した時に、記録ヘッドのノズル形成面を封止できるように構成されている。そしてキャッピング手段9の下方には、キャッピング手段9の内部空間に負圧を与えるための負圧発生手段としての吸引ポンプ10が配置されている。

【0016】前記キャッピング手段9は、記録装置の休止期間中における記録ヘッドのノズル開口の乾燥を防止する蓋体として機能する他、記録ヘッドに印刷とは関係のない駆動信号を印加してインク滴を空吐出させるフラッシング動作時のインク受けとして機能し、さらに後述するクリーニング動作時において、ノズル開口から選択的に排出されるインクを受ける機能も兼用する。

【0017】そして、キャッピング手段9に隣接する印字領域側には、ゴムなどの弾性素材からなるワイピング部材11が、キャリッジ1に搭載された記録ヘッドの移動軌跡に対して水平方向に進退可能となるように配置されている。そして、キャリッジ1がキャッピング手段9側に往復移動する際に、必要に応じて記録ヘッドの移動経路上にワイピング部材11が進出し、記録ヘッドのノズル形成面に摺接して、ノズル形成面を清掃することができるように構成されている。

【0018】図2および図3は、図1に示す記録装置に搭載された吐出状態監視手段の構成を模式的に示したものである。なお、図2は吐出状態監視手段の配置関係を上面図で示しており、図3は同監視手段の基本構成を示している。この吐出状態監視手段21は、図2に示すようにキャッピング手段9が配置されたホームポジション付近に配置されている。そして、キャリッジ1に搭載さ

(4)

5

れた後述する記録ヘッドにおける各ノズル開口から吐出されるインク滴の吐出状態を、光学的に監視する機能を備えている。

【0019】図3に示すように、吐出状態監視手段21は、基本的には発光素子22と受光素子23から構成されており、この発光素子22としてはレーザ発光半導体素子が用いられており、また受光素子23としてはフォトダイオードが用いられている。前記発光素子としてのレーザ発光半導体素子22から出射されるレーザ光は、レンズ24を介して集光され、さらにピンホール板25を介した光軸26が受光素子としてのフォトダイオード22に入射されるように構成されている。

【0020】そして、前記レーザ発光半導体素子22から受光素子としてのフォトダイオード22に至る光軸26は、キャリッジ1に搭載されて移動される記録ヘッド15のノズル形成面の近傍を横断するように構成されており、記録ヘッド15のノズル形成面の近傍を横断する位置において、前記レンズ24による焦点が結ばれるように構成されている。

【0021】図4は、前記した構成の吐出状態監視手段21によってなされる各ノズル開口から吐出されるインク滴の吐出状態を監視する作用を説明するものである。図4に示されたようにレーザ発光半導体素子22から出射される光軸26は、記録ヘッド15のノズル列を結ぶ直線15aに対して所定の角度(θ)をもって傾斜した状態となるように構成されている。この角度(θ)は、各ノズル開口15bの配置位置が、光軸26上で重ならないようになされており、したがって、記録ヘッド15の矢印方向への移動によって、光軸26は各ノズル開口15b部分を順次相対的に走査するようになされる。

【0022】したがって、例えば黒丸で示したノズル開口がインク滴の吐出が不可能な状態に陥っている場合には、前記光軸26はインク滴に遮蔽されずにフォトダイオード22に到達する。これにより、黒丸で示したノズル開口がインク滴の吐出不良状態に陥っていることが検知される。

【0023】図5は前記した吐出状態監視手段21によって検知された検知出力に基づいて駆動され、インク流路におけるインクをノズル開口方向に押し出す機能を有するポンプ手段を備えた記録ヘッドの構成を示したものである。なお、図5に示す構成は、1つのノズル開口に至る主にインク流路と圧力発生室部分の構成を断面図によって示している。

【0024】符号31はノズル開口15bが形成されたノズルプレートを示しており、このノズルプレート31と振動板32との間には、流路基板33が挟持されて基板ユニットが構成されている。前記流路基板33には、前記ノズルプレート31と振動板32との間でインク室34、インク供給口35および圧力発生室36がそれぞれ形成されるように空間部が形成された構成とされてい

6

る。そして、前記基板ユニットは、ヘッドケース37の端面に取り付けられている。

【0025】一方、前記ヘッドケース37の内部空間には固定基板38および39が取り付けられている。一方の固定基板38には圧電素子による印字用アクチュエータ40が取り付けられている。また他方の固定基板39には、インク供給口35においてポンプ作用を発生させるための圧電素子により構成された3つのアクチュエータ41A、41B、41Cが取り付けられている。前記印字用アクチュエータ40およびポンプ用アクチュエータ41A、41B、41Cには、例えば縦振動横効果のPZTが用いられており、当該圧電素子に充電された場合に収縮し、放電されると伸長するように作用する。

【0026】そして、図5に示されたように、印字用アクチュエータ40を構成するPZTは、圧力発生室36を構成する振動板32の上面に結合されて、振動板32を図中上下方向に駆動するように構成されている。したがって、印字用アクチュエータ40の駆動によって、圧力発生室36に断続的に圧力が加わり、これにより、ノズルプレート31に形成されたノズル開口15bよりインク滴が吐出されるように作用する。

【0027】また、ポンプ用アクチュエータ41A、41B、41Cを構成するPZTは、インク供給口35を構成する振動板32の上面に並列状態に結合されて、振動板32をノズル開口方向に向かって順次変位させるように構成されている。すなわち、各アクチュエータ41A、41B、41Cは位相をずらして順次駆動され、これにより、インク室34から圧力発生室36に向かってインクが移送されるように作用する。したがって、ノズルプレート31に形成されたノズル開口15bよりインクが排出されるように作用する。

【0028】以上の構成において、インク滴の吐出状態を監視する吐出状態監視手段21によって、記録ヘッドにおけるノズル開口からのインク滴の吐出不良状態を検知した場合には、キャリッジ1はホームポジションに移送される。そして、インク滴が吐出不良状態に陥ったノズル開口に対応するポンプ用アクチュエータ41A、41B、41Cが順次駆動される。この結果、当該ノズル開口よりインクが排出され、インクの吐出不良状態を回復させることが可能となる。

【0029】

【発明の効果】以上の説明で明らかなように、本発明にかかるインクジェット式記録装置によると、吐出状態監視手段によってノズル開口からのインク滴の吐出不良状態を検知した場合、当該吐出不良状態のノズル開口に対応する前記ポンプ手段を駆動させてノズル開口からインクを排出させることができるように構成したので、インクの吐出不良状態に陥ったノズル開口を効果的に回復させることができる。したがって、インクの浪費を抑制することができ、ランニングコストの負担を軽減させるこ

(5)

とに寄与できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明が適用された記録装置本体の代表的な構成を示した斜視図である。

【図2】図1に示す記録装置に搭載された吐出状態監視手段の配置構成を示した上面図である。

【図3】同監視手段の基本構成を示した模式図である。

【図4】吐出状態監視手段によってなされる各ノズル開口から吐出されるインク滴の吐出状態の監視作用を説明する模式図である。

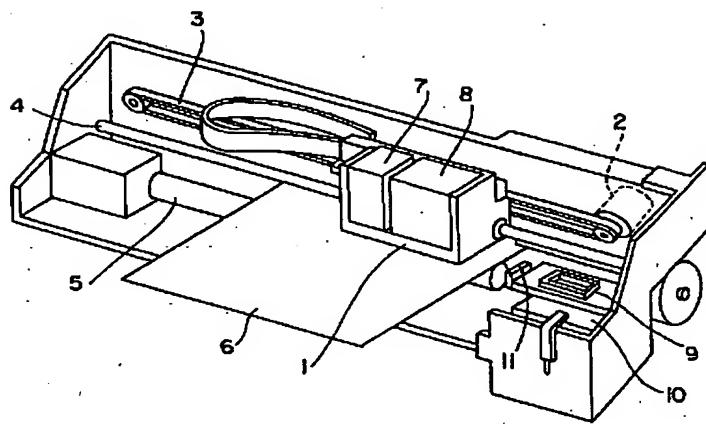
【図5】吐出状態監視手段による検知出力に基づいてインクが排出される機能を備えた記録ヘッドの構成を示した断面図である。

【符号の説明】

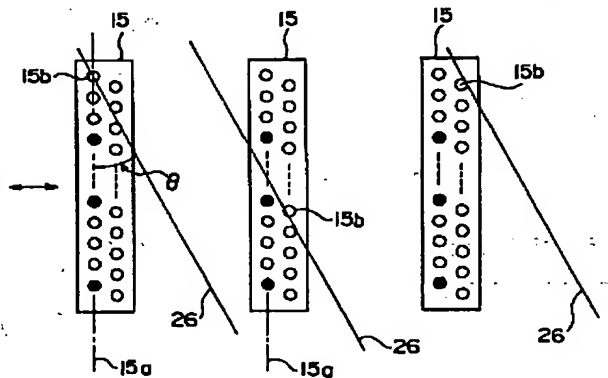
- 1 キャリッジ
- 2 キャリッジモータ
- 3 タイミングベルト
- 4 ガイド部材
- 5 プラテン

- 6 記録用紙
- 7 ブラックインクカートリッジ
- 8 カラーインクカートリッジ
- 9 キャッピング手段
- 10 吸引ポンプ
- 11 ワイピング部材
- 15 記録ヘッド
- 15b ノズル開口
- 21 吐出状態監視手段
- 22 発光素子
- 23 受光素子
- 26 光軸
- 31 ノズルプレート
- 32 振動板
- 34 インク室
- 35 インク供給口
- 36 圧力発生室
- 40 印字用アクチュエータ
- 41A~41C ポンプ用アクチュエータ

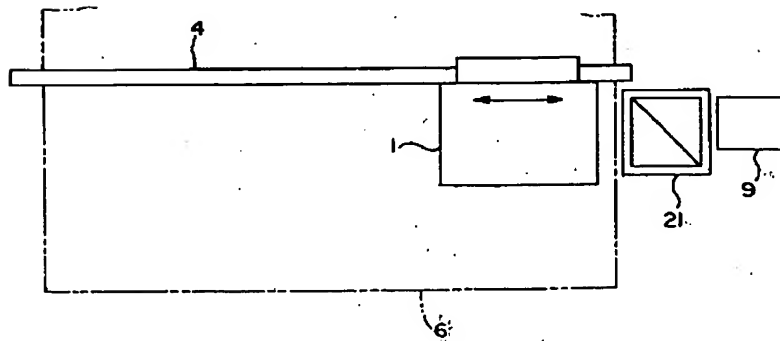
【図1】



【図4】

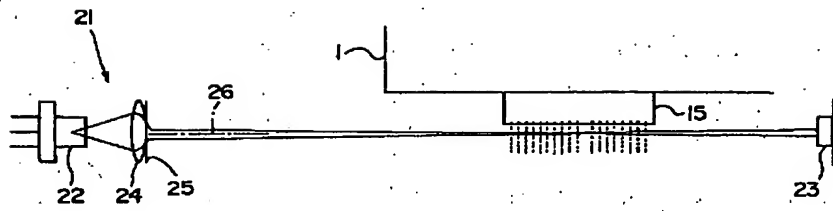


【図2】



(6)

【図3】



【図5】

